

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09048047 A**(43) Date of publication of application: **18.02.97**

(51) Int. Cl.

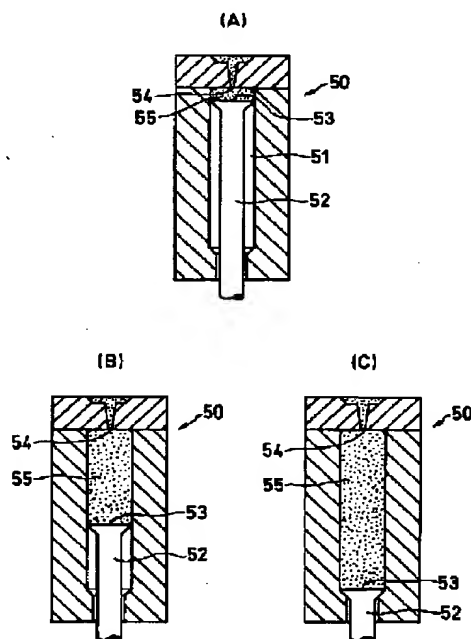
B29C 45/26**B29C 45/56****H01F 7/02****H01F 41/02**(21) Application number: **08135137**(22) Date of filing: **29.05.96**(30) Priority: **31.05.95 JP 07133771**(71) Applicant: **BRIDGESTONE CORP**(72) Inventor:
NISHIZAWA TOSHIMICHI
NANBA TAKATOSHI
NAKADA KAZUHIRO**(54) MOLD AND MANUFACTURE OF MOLDING
USING THE MOLD**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing a molding with surface and inside defects reduced extremely, and provide further a mold to be employed therefor.

SOLUTION: This mold includes a moving part 52 being movable within the cavity 51 and urging means of an air cylinder or the like for urging the moving part, and the urging means operates to urge the moving part to be retreated after an elongated material injected within the cavity is blocked by the moving part 52 and becomes a mass, and as the mass of molten material becomes large, injection of material is contemned, while retreating the moving part 52.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



特開平9-48047

(43) 公開日 平成9年(1997)2月18日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	弁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 45/26		9268-4F	B 2 9 C 45/26	
45/56		9350-4F	45/56	
H 0 1 F 7/02			H 0 1 F 7/02	H
41/02			41/02	G

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-135137

(22) 出願日 平成8年(1996)5月29日

(31) 優先権主張番号 特願平7-133771

(32) 優先日 平7(1995)5月31日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72) 発明者 西沢 俊道

神奈川県横須賀市岩戸3-22-18

(72) 発明者 難波 孝年

神奈川県横浜市戸塚区名瀬町761-27

(72) 発明者 仲田 和広

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町1274-9

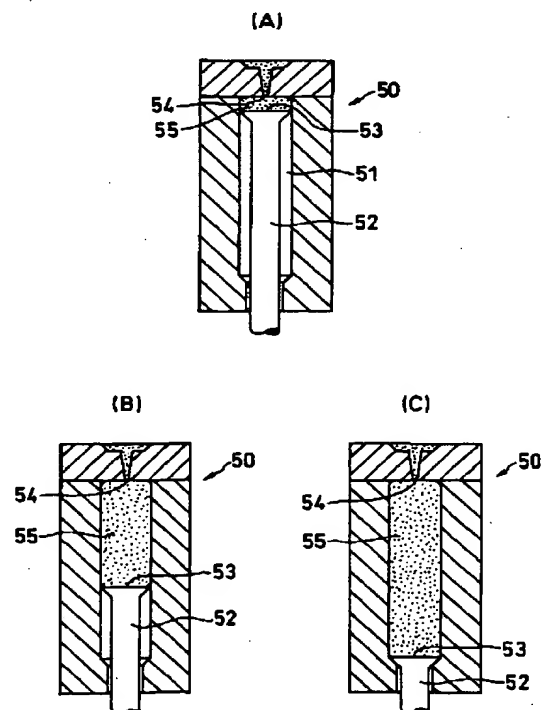
(74) 代理人 弁理士 平木 祐輔 (外1名)

(54) 【発明の名称】 金型及びこれを用いた成形体の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 表面及び内部の不良を著しく減少させた成形体の製造方法及びそれに用いる金型を提供する。

【解決手段】 キャビティー51内で移動可能な可動部52及び可動部を付勢するエアシリンダー等の付勢手段を備え、付勢手段はキャビティー内に射出された紐状の材料が可動部52でせき止められて塊状になった後に可動部が後退するように可動部を付勢し、塊状の熔融材料が大きくなるにつれて可動部52を後退させながら材料の注入を継続する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 溶融した材料をキャビティー内に射出して成形体を得る金型において、前記キャビティー内で移動可能な可動部と、前記可動部を付勢する付勢手段とを備え、前記付勢手段は前記キャビティー内に射出された材料が前記可動部でせき止められて塊状になった後に前記可動部が後退するように前記可動部を付勢することを特徴とする金型。

【請求項2】 前記付勢手段はコイルバネ又はエアシリンダーであることを特徴とする請求項1記載の金型。

【請求項3】 前記可動部の表面は前記キャビティーの壁面の少なくとも一部を形成していることを特徴とする請求項1又は2記載の金型。

【請求項4】 溶融材料を金型のキャビティー内に射出して成形体を製造する成形体の製造方法において、前記金型として請求項1～3のいずれか1項に記載された金型を使用し、前記金型のキャビティー内に射出された前記可動部でせき止められてできた前記溶融材料の塊が大きくなるにつれて前記可動部を後退させながら前記溶融材料の注入を継続することを特徴とする成形体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、防振部材、機械構造部品を製造するための中間部材、又は形状が円柱状もしくは円筒状の部材等の成形体の製造に好適な金型及びその金型を用いた成形体の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、熱可塑性樹脂もしくは熱硬化性樹脂又はゴム等の材料からなる成形体の製造方法としては、射出成形法が知られている。射出成形法は、予め成形体の形状が形作られた金型の製品キャビティー内にシリンダー内で溶融された材料をゲートから射出し、製品キャビティー内で材料が硬化したのち脱型して成形体を得る方法である。

【0003】図16により、従来の射出成形法を樹脂ローラの製造を例にとって説明する。図16は、固定金型101、102からなる射出成形用金型100に溶融樹脂材料を注入して保圧している状態を示す断面図である。固定金型101、102にはローラの製品キャビティー104がほぼ半分づつ設けられ、金型温度は図示していない冷却管によって一定に保たれている。固定金型101及び102は、図示していない溶融樹脂材料射出成形機にいずれか一方を固定部として、他方を可動部として取付けられる。射出成形機にはノズル105が設けられている。

【0004】射出成形法により樹脂ローラを成形する場合、図16のようにパーティングライン107を境に固定部側の金型と可動部側の金型とを型締して金型100を形成し、注入孔102Aから溶融状態の樹脂材料10

を射出注入する。そして保冷時間の経過後、金型100を開き、成形体である樹脂ローラを取り出す。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の成形体の製造方法では、得られる成形体の外表面に「フローマーク」等の不良が発生したり、製品内部に「エア入り」等の不良が発生したり、成形体の肉厚を厚くしようとした場合には「ヒケ」等の不良が発生する等の問題があった。

10 【0006】図17は、射出成形品に発生する製品不良である「フローマーク」及び「エア入り」についての一般的な説明図である。図17(A)に略示するように、成形品110の表面に皺状の模様111が形成されることがある。これが「フローマーク」と呼ばれる製品不良である。また、図17(B)の断面図に略示するように、成形品の内部に気泡112が包含されることがある。これが「エア入り」と呼ばれる製品不良である。

20 【0007】本発明は、このような従来技術の問題点に鑑みてなされたもので、表面及び内部の不良を著しく減少させた成形体を製造することのできる金型を提供することを目的とする。また、本発明は、表面及び内部の不良を著しく減少させた成形体の製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】従来の射出成形法で製造された成形体が、その内部に「エア入り」等の不良を有したり、表面に「フローマーク」等の不良を有したりするのは、前述のように金型に注入された溶融樹脂や溶融ゴム等の溶融材料が金型の製品キャビティー内を紐状になって充填されるためである。本発明者らは、この不良が形成される過程の詳細を種々の実験を繰り返しながら明らかにした。図15を用いて、本発明者らによって明らかにされた不良形成の過程を説明する。

30 【0009】充填の初期段階で溶融樹脂や溶融ゴム等の溶融材料は紐状118になってゲート116から金型115の製品キャビティー117内に射出される。紐状に射出された溶融材料118は、図15(A)に示すように、下から上に緩やかに積み重なるようにして金型115の製品キャビティー117を満たしてゆく。このとき紐状に射出された溶融材料118を融着させて製品キャビティー117内に稠密に充填する力は作用しておらず、紐状に積み重なった溶融材料118は間に多量の空気を含んだ状態になっている。間に空気を含みながら製品キャビティー117内を充填した紐状溶融材料118の積み重なり頂部がゲート116の近くにまで達すると、ゲート116から注入された溶融材料はゲート116の下方に空間的余裕がないため紐状になることができず、図15(B)に示すように、塊119の状態ですなわち製品キャビティー117を今度は上部、すなわちゲート116側から満たしていくようになる。

【0010】さらに溶融材料の注入を継続すると、図1 5 (C) に示すように、塊状に成長した溶融材料119が製品キャビティー117の下方に堆積している紐状溶融材料118を充満圧によって押しつぶし、製品キャビティー117内への溶融材料の充填が完了する。充填初期に間に空気を含んで紐状に充填された溶融材料118は、充填末期には製品キャビティー117の下部に圧縮され、紐状溶融材料118間に融着が起こる。このときの融着の跡が「フローマーク」となり、紐状溶融材料の間に含有されて成形体の内部に残った気泡が「エア入り」不良となる。

【0011】つまり、従来の射出成形法は、金型の製品キャビティー内に注入された溶融材料が紐状になって製品キャビティー内を緩やかに充填することを許容していた点に問題があったのであり、溶融材料を金型の製品キャビティーに均一かつ稠密に充填することで成形体の中心部及び表面部の製品不良の発生を抑制することができると考えられる。

【0012】本発明は、従来の射出成形法に対するこのような問題認識と原因追究のもとになされたもので、金型の製品キャビティー内に可動部材を設け、充填の初期段階でゲートから射出される溶融材料をこの可動部材でせき止めることにより溶融材料が紐状になるのを防止し、射出成形の初期の段階から製品キャビティー内への溶融材料の均一かつ稠密な充填を可能とすることで前記目的を達成するものである。

【0013】すなわち、本発明は、溶融した材料をキャビティー内に射出して成形体を得る金型において、キャビティー内で移動可能な可動部及び可動部を付勢する付勢手段を備え、付勢手段はキャビティー内に射出された紐状の材料が可動部でせき止められて塊状になった後に可動部が後退するように可動部を付勢することを特徴とする。

【0014】また、本発明は、溶融した材料を金型のキャビティー内に射出して成形体を製造する成形体の製造方法において、金型として前記キャビティー内に可動部を備える金型を使用し、金型のキャビティー内に射出された紐状の材料が金型でせき止められて塊状になるにつれて可動部を後退させながら材料の注入を継続することを特徴とする。

【0015】図1は、本発明の射出成形法において製品キャビティー内を溶融材料が充填する過程を説明する図である。本発明による金型50は、製品キャビティー51内を移動する可動部52を備える。図1に示した可動部52は、その表面53がキャビティー壁面の一部を形成する例である。

【0016】最初に図1 (A) に示すように、可動部52をゲート54に近付け、ゲート54と可動部52の表面53との間の距離を溶融材料55が塊となりうる最大距離h以下に設定して射出を開始する。この溶融材料が

塊となり得るゲート54と可動部52の最大距離hは、射出時の溶融材料の粘性やゲート54の径によって決まる。可動部52はエアシリンダーやコイルバネ等の付勢手段によってゲート54の方向に向けて付勢されている。付勢手段は、可動部52を所定の力でゲート54方向に付勢し、溶融材料の射出充満圧がそれ以上になったとき可動部52が後退するようにしておく。溶融材料55は、図1 (A) に示すように、充填の最初から塊状となる。充填を継続すると、図1 (B) に示すように、溶融材料55は可動部52の付勢力に打ち勝って可動部52を下方に押しながら製品キャビティー51を上方から下方に充填していく。そして最後に、図1 (C) に示すように、製品キャビティー51の全体を充填して充填が完了する。成形体は、可動部52をエジェクターとして利用して成形体を下方から押し出すことにより取り出される。

【0017】図1に示した可動部52は、その表面53が製品キャビティーの壁面の一部を形成しているが、可動部の表面は必ずしも製品キャビティーの壁面を構成する必要はない。図2は、可動部の表面が製品キャビティーの壁面を構成せず、製品キャビティー壁面に接触せずに移動する例を説明する図である。図2 (B) 及び

(C) は、図2 (A) に略示した蒲鉾型の成形体66を製造するための金型60を各々90°異なる方向から見た断面図である。金型60の上部に溶融材料を射出するゲート64が設けられ、ゲート64に対向するように製品キャビティー61内に可動部62が設けられている。可動部62はエアシリンダーやコイルバネ等の付勢手段によって初期状態ではゲート64に最も接近した位置に配置され、その後は溶融材料の射出量の増大とともにゲート64から遠ざかる方向に移動する。図から明らかなように、この例の場合、可動部62の表面63は可動部63の移動中に製品キャビティー61の壁面に常時接することはなく、図1に示した例のように可動部62の表面63が製品キャビティーの一つの壁面を構成することはない。

【0018】図3は、図2に示した金型の製品キャビティーに溶融材料が充填される様子を説明する図である。図1の場合と同様に、最初に図3 (A) に示すように、可動部62をゲート64に近付け、ゲート64と可動部62の表面63との間の距離を溶融材料65が塊となりうる最大距離以下に設定して射出を開始する。可動部62はエアシリンダーやコイルバネ等の付勢手段によってゲート64の方向に向けて付勢されている。付勢手段は、可動部62を所定の力でゲート64方向に付勢し、溶融材料の射出充満圧がそれ以上になったとき可動部62が後退するようにしておく。

【0019】この場合も、ゲート64の直下に可動部62の表面63が位置するためゲート64から射出された溶融材料65は紐状になることができず、図3 (A) に

5

示すように、充填の最初から塊状となる。この状態で溶融材料65の充填を継続すると、図3(B)に示すように、溶融材料65は可動部52の付勢力に打ち勝って可動部62を下方に押しながら製品キャビティー61を充填していく。そして最後に、図3(C)に示すように、製品キャビティー61の全体を充填して充填が完了する。ただし、この金型の場合には、溶融材料65が可動部62と製品キャビティー61を構成する下面のクリアランス67に侵入することがないように、溶融材料65の注入速度と可動部62の後退速度あるいは可動部62の後退のタイミングを調整する必要がある。

【0020】本発明において、成形体を構成するのに用いられる溶融材料としては、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、あるいは各種のゴムを挙げることができる。具体的には、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ABS樹脂、AS樹脂、ポリメタクリル酸メチル、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン、繊維素系樹脂、ナイロン(ポリアミド)、ポリウレタン、ポリアセタール(ポリオキシメチレン)、ポリカーボネート、変性ポリフェニレンエーテル、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、超高分子量ポリエチレン、ポリフェニレンスルフィド、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリアリレート、液晶ポリマー、オレフィンビニルアルコール共重合体、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、ポリテトラフルオロエチレン等を含む熱可塑性樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂等のアミノ樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、フタル酸ジアルキル樹脂、ポリイミド樹脂、シリコン樹脂、ポリウレタン、シリコンエラストマー、シートモールドディングコンパウンド、バルクモールドディングコンパウンド等を含む熱硬化性樹脂、スチレン-ブタジエンゴム、ブタジエンゴム、ブチルゴム、エチレン-プロピレンゴム、ニトリルゴム、クロロブレンゴム、フッ素ゴム、シリコンゴム、ウレタンゴム等の合成ゴム及び天然ゴムを含むゴム等を用いることができる。

【0021】本発明によると、溶融材料充填速度と合わせて製品キャビティー内で可動部を後退させながら充填することで、溶融材料は充填初期から塊状となり、充填の最初から最後まで塊状の充填形態で製品キャビティー内に稠密に充填される。したがって、従来の射出成形法で問題となっていた「フローマーク」や「エア入り」等の製品不良が発生することがなく、強度的にも優れた成形体を得ることができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図4及び図5は、樹脂ローラの製造に用いられる射出成形用金型の一例を示す断面図であり、図4は成形サイクルの射出の動作状態を表し、図5は保圧の動作状態を表す。

6

【0023】射出成形用金型20は、製品キャビティー4を構成する固定金型1、固定金型2と可動金型3とから構成されており、可動金型3は固定金型2に組み込まれている。可動金型3は金属又は樹脂等の円柱体からなり、外周面に溶融樹脂材料の流出防止のためのゴム等のリング3Eが少なくとも1本設けられている。パーティングライン7を境に固定金型1は図示しない射出成形機の可動部へ、固定金型2は同じく固定部へそれぞれ取付けられている。また、図示しないが、金型の温度をコントロールするための冷却配管が組みこまれており、金型1及び金型2の温度は好ましくは100~110℃に保持される。金型1、2の上方には樹脂材料を注入するための射出成形機のノズル5が嵌合する注入孔2Aが設けられている。

【0024】可動金型3は製品キャビティー4の壁面の一部を構成しており、具体的にはローラの製品キャビティー壁面4B、4C及び4Dを有している。可動金型3は、金型1と2とによって形成される金型壁面4Eを上下方向に自在に摺動して移動可能である。可動金型3の後端部はスライドロッド3Aに連結しており、スライドロッドはエアシリンダー21によって注入孔2Aの方向に付勢されている。エアシリンダー21による付勢力は、樹脂材料の射出圧力が例えば500kgfのとき5kgf程度とする。

【0025】次に、可動金型3を移動させながら製品キャビティー4に溶融した樹脂材料を充填する方法について説明する。射出成形用金型20の型締状態では、可動金型3はスライドロッド3Aを介してエアシリンダー21の付勢によって金型空間14内に突き出すように金型壁面4Eに沿って注入孔2Aに向かって配置されており、可動金型3の製品キャビティー壁面4Bと金型1、2の製品キャビティー壁面4Bとが近接又は当接している。したがって、スライドロッド3Aがエアシリンダー21によって付勢された状態で製品キャビティー4の容積は、固定金型1、2の製品キャビティー壁面4Cと可動金型3の製品キャビティー壁面4C、4Dで囲まれた容積であり、この状態が実質的に最小の容積である。

【0026】図4に示すように、この状態でノズル5を通じて金型3の製品キャビティー壁面4B、4C、4Dに溶融した樹脂材料10を矢印Aのように射出注入する。溶融した樹脂材料10の流動圧力Fは、可動金型3の製品キャビティー壁面4B、4C、4Dで受け止められる。

【0027】溶融した樹脂材料10の注入を更に続けると注入による流動圧力が更に増加するが、流動圧力の増加すなわち溶融材料の増加に対応して、可動金型3はスライドロッド3Aを介してエアシリンダー21の付勢力と釣り合いながら、溶融材料の増加量(体積)分だけ付勢力の逆方向(図4では下向き方向)に後退移動を開始し、製品キャビティー壁面4Aが増加していく。このよ

うにして熔融樹脂の射出注入と可動金型3の後退移動を同時に継続して成形を行うと、図5に示すように樹脂材料10が製品キャビティに均一にかつ稠密に充填される。

【0028】充填終了後、金型1, 2を一定速度で冷却すると樹脂ローラ12が成形される。そして所定時間経過後、金型20を分割して図6に示す成形済のシャフト一体樹脂ローラ12を取り出す。図6に示した樹脂ローラ12は、ローラ本体部25の両端シャフト26A, 26Bを樹脂組成物でローラ本体部25と一体的に成形したものである。

【0029】ローラのシャフト部は、図7(A)に示すように、ローラ本体部25を軸方向に沿って貫通する金属製の芯金27としてもよく、また図7(B)に示すように、金属製のシャフト28A, 28Bをローラ本体部25を貫通させることなく、ローラ本体部25の両端からそれぞれ軸方向に沿って突出した状態に埋設してもよい。あるいは、図7(C)に示すように、片側のシャフト29Aをローラ本体部25と一体的に形成し、他方のシャフト29Bをローラ本体部25に埋設した金属製のシャフトとすることもできる。また更に、これらシャフト(あるいは芯金)26A, 26B, 27, 28A, 28B, 29A, 29Bには、ローラを回転させるための駆動用ギアを設けてもよい。

【0030】なお、図4及び図5に示した射出成形用金型において、可動金型3を付勢する付勢手段として、エアシリンダーに代えて図8に示すようにコイルバネ8を用いることもできる。この場合には、可動金型3の後端部に連結されたスライドロッド3Aを金型2に組み込まれたブッシュ9へスライド可能に支持し、スライドロッド3Aの端部を可動金型3を付勢するコイルバネ8で支

承する。

【0031】図9は、本発明による射出成形用金型の他の例を説明する断面図である。この例の金型30は、金属又は樹脂等の円柱体からなる可動金型を複数(図9においては2個)設けて、注入口2Aを中心に左右対称に可動金型3B, 3Cが等距離づつ前進又は後退する構造としたものである。可動金型3B, 3Cの後端部はスライドロッド3Aに連結しており、スライドロッド3Aの端部はコイルバネ8によって支承されている。

【0032】固定金型1, 2からなる金型30の締結状態では、可動金型3B, 3Cはコイルバネ8によって相互に近接する方向に付勢されており、製品キャビティー4の容積は最小になっている。この状態で、ノズル5を通じて金型30の製品キャビティー4に熔融した樹脂材料を射出注入する。熔融した樹脂材料の流動圧力は、可動金型3B, 3Cの製品キャビティー壁面で受け止められる。熔融した樹脂材料の注入を更に継続すると、注入による流動圧力が更に増加するが、流動圧力の増加すなわち熔融樹脂材料の増加に対応して、可動金型3B, 3

Cはスライドロッド3Aを介してコイルバネ8の付勢力と釣り合いながら、熔融樹脂材料の増加量(体積)分だけ付勢力の逆方向(図9では左右方向)に後退移動し、製品キャビティー4の容積が増加していく。

【0033】このようにして、熔融樹脂材料の射出注入と可動金型3B, 3Cの後退移動を同時に継続して成形を行うと、樹脂材料が製品キャビティーに均一にかつ稠密に充填される。その後、金型1, 2を一定速度で冷却すると樹脂ローラが成形される。そして所定時間経過後、金型30を分割すると、図6に示す成形済のシャフト一体樹脂ローラ12が得られる。なお、図9では可動金型3B, 3Cの付勢手段としてコイルバネ8を用いているが、コイルバネに代えてエアシリンダー等の他の付勢手段を用いてもよい。

【0034】図10、図11、図12は、本発明による射出成形用金型の他の例を説明する断面図である。この例の金型40は、図7(A)に示したような、樹脂材料からなるローラ本体部25と金属製の芯金27とを一体成形したシャフト一体型ローラを製造するものである。図10は型締めした状態の射出成形用金型の断面図、図11及び図12は樹脂ローラ成形中の金型の断面図である。

【0035】射出成形用金型40は、製品キャビティー4を構成する固定金型1、固定金型2と可動金型3とから構成されている。固定金型1と固定金型2は、型締め時に金型空間14の中心部に金属製の芯金27を挟持して固定できるようになっている。可動金型3は芯金27が貫挿される貫挿孔3Dを有する金属又は樹脂等の円柱体からなり、外周面に熔融樹脂材料の流出防止のためのゴム等のOリング3Eが少なくとも1本設けられている。可動金型3は、固定金型1, 2に固定された芯金27に案内され、金型壁面4Eを摺動するようにして固定金型1, 2の製品キャビティー壁面4Bの1端から他端まで自由に移動できる。

【0036】パーティングライン7を境に一方の固定金型1は図示しない射出成形機の可動部へ、他方の固定金型2は同じく固定部へそれぞれ取付けられている。また、図示しないが、固定金型1, 2には金型の温度をコントロールするための冷却配管が組みこまれている。金型2の上方には樹脂材料を注入するための射出成形機のノズル5が嵌合する注入孔2Aが設けられている。

【0037】金型40の型締状態では、図10に示すように、可動金型3を製品キャビティー4が実質的に最小の容積になるように注入孔2A側の製品キャビティー壁面4Bに近接させておく。この状態で、図11に示すように、ノズル5を通じて金型3の製品キャビティー壁面4Bに熔融した樹脂材料10を矢印Aのように射出注入する。熔融した樹脂材料10の流動圧力Fは、可動金型3の製品キャビティー壁面4Bで受け止められる。熔融樹脂材料10の注入を更に継続すると、注入による流動

圧力が更に増加するが、流動圧力の増加すなわち熔融樹脂材料の増加に対応して、可動金型3はリング3Eと金型1、2の金型壁面4Eの摩擦力と釣り合いながら、熔融樹脂材料10の増加量(体積)だけ注入孔2Aと反対側の金型空間14の端部に向かって(図11では下向き方向)後退移動し、製品キャビティ壁面4Aが増加していく。

【0038】このようにして熔融樹脂材料の射出注入と可動金型3の後退移動を同時に継続して成形を行うと、図12に示すように樹脂材料が製品キャビティ4に均一にかつ稠密に充填される。その後、固定金型1、2を一定速度で冷却すると樹脂ローラが成形される。そして所定時間経過後、金型40を分割して図7(A)に示す成形済のシャフト一体ローラを取り出す。

【0039】次に、本発明による射出成形金型を用いて衝撃吸収ゴム体を製造した例について説明する。図13は衝撃吸収ゴム体の斜視図であり、図14は製造に使用した射出成形用金型の説明図である。ここで製造した衝撃吸収ゴム体79は内径16mm、外形65mm、高さ80mmの中空の円筒形状を有するもので、中央の孔にボルトを挿入して取り付けることで、モータ、ポンプ、精密機械、計器等の機械器具を床面に取り付ける際や送風機を天井から吊り下げて固定する際の振動絶縁をすることができるものである。

【0040】図14(B)は射出成形金型の断面図、図14(A)は図14(B)のA-A矢示図である。金型70は内部に円筒状の製品キャビティ71を有し、射出成形機のノズルから射出されたNR系の熔融ゴム材料は、4本のランナー78A、78B、78C、78Dを通り4箇所のゲート74A、74B、74C、74Dから製品キャビティ71内に注入される。製品キャビティ71内には、エアシリンダー80の付勢によって移動する円環状の可動金型81が設けられている。可動金型81の上面76は製品キャビティの一つの壁面となる環状の平面であり、エアシリンダー80によって可動金型81を駆動することで可動金型81の上面76は製品キャビティ71の他の壁面を摺動して製品キャビティ71内を移動することができる。また、可動金型81を付勢する手段としてエアシリンダー80に代えて他の手段、例えばコイルバネを用いることもできる。

【0041】可動金型81は、製品キャビティ71内への熔融ゴム材料75の射出開始前に、エアシリンダー80の付勢によってゲート74A~74Dに近接又は当接される。この状態で製品キャビティ71の容積は、垂直な製品キャビティ壁面と可動金型81の上面76で囲まれた容積であり、この状態が実質的に最小の容積である。この状態で、ランナー78A~78Dを通して4箇所のゲート74A~74Dから金型70の製品キャビティ71内に熔融ゴム材料75を射出注入する。熔融ゴム材料75の流動圧力は、可動金型81の上面76

で受け止められる。4箇所のゲート74A~74Dから最小容積の製品キャビティ71に注入された熔融ゴム材料75は、各ゲート74A~74Dを中心に拡がって製品キャビティ71を満たし、異なるゲートから注入された熔融ゴム材料同士が製品キャビティ71の円周方向で接触して射出開始直後直ちにウエルドの融着が生じる。

【0042】ここで、熔融ゴム材料75の射出開始による可動金型81の下降は、エアシリンダー80の初期内圧を可動金型81の上昇力がゲート1箇所当たり略1kg以上かかるように設定しておき、熔融ゴム材料射出充満圧がその上昇力を超えたとき下降するようにしておく。このエアシリンダー80による可動金型81の上昇力が強すぎると、製品キャビティ71の壁面と可動金型81のクリアランスに熔融ゴム材料が侵入する不都合が生じ、また可動金型81の上昇力が弱すぎると、各ゲート74A~74Dから射出された熔融ゴム材料75の塊同士が円周方向で接触して融着するウエルドの融合タイミングが遅れ、ウエルド強度アップのメリットが少なくなる。

【0043】熔融ゴム材料75の注入を更に続けると注入による流動圧力が更に増加するが、流動圧力の増加すなわち熔融ゴム材料75の増加に対応して、可動金型81はエアシリンダー80の付勢力と釣り合いながら、熔融ゴム材料75の増加体積分だけ付勢力の逆方向に後退移動を開始し、製品キャビティ71の体積が増加していく。このようにして熔融ゴム材料75の射出注入と可動金型81の後退移動を同時に継続して成形を行うことで、前述した各例の場合と同様に熔融ゴム材料75が製品キャビティ71に均一にかつ稠密に充填される。その後、金型70内で加熱加硫すると、図13に示した衝撃吸収ゴム体が成形される。そして所定時間経過後、金型を分割してエアシリンダー80により可動金型81を上方に駆動することで、エアシリンダー80で付勢される可動金型81を脱型用エジェクターとして用いて金型70から成形済の衝撃吸収ゴム体を取り出す。

【0044】比較のために、可動金型81を用いない以外は図14に示した射出成形金型70と同様の、従来の射出成形金型を用いて比較用の衝撃吸収ゴム体を製造し、図14に示した射出成形金型を用いて製造した衝撃吸収ゴム体(以下、本発明品という)と前記比較用の衝撃吸収ゴム体(以下、比較品という)の外観、エア入り、ベアー不良率、及び0~50%圧縮耐久性を比較した。

【0045】ここで、ベアー不良とは、製品キャビティ内へのエアが熔融ゴム材料の注入時に排出されず、キャビティ壁とゴム間に残留したエアによって製品外形に生じたゴム欠け不良を指し、エア入り、ベアー不良率は、製品外観を目視で検査し、ベアー(ゴム欠け)及びフクレ(エア入り)のあるものをカウントする方

法で測定した。0～50%圧縮耐久性は、衝撃吸収ゴム体を高さ方向に0%（圧縮しない）と50%の繰返し圧縮を周波数1Hzで継続して加え、製品に亀裂が発生するまでの回数を測定して求めた。

【0046】目視によって外観を比較すると、本発明品には僅かなウエルドマークが認められたが、フローマークはなかった。一方、比較品にはウエルドマークもフローマークもはっきり認められた。本発明品のエア入り、ベアー不良率は比較品の10分の1以下であった。また、0～50%圧縮耐久性を比較したところ、本発明品は比較品のほぼ4倍の圧縮耐久性を示した。

【0047】

【発明の効果】本発明によると、射出成形法によって製造される成形体の表面及び内部の製品不良を著しく減少させることができ、強度的にも優れた成形品を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の射出成形法において製品キャビティ内を熔融材料が充填する過程を説明する図。

【図2】可動部の表面が製品キャビティの壁面を構成しない射出成形用金型の説明図。

【図3】図2に示した金型の製品キャビティに熔融材料が充填される様子を説明する図。

【図4】本発明による射出成形用金型の一例を示す断面図。

【図5】保圧動作中の射出成形用金型の断面図。

【図6】シャフト一体型ローラの断面図。

【図7】マグネットローラの構造を説明する断面図。

【図8】本発明による射出成形用金型の他の例を示す断面図。

【図9】本発明による射出成形用金型の他の例を示す断面図。

【図10】本発明による射出成形用金型の他の例を示す断面図。

【図11】ローラ成形中の射出成形用金型の断面図。

【図12】ローラ成形中の射出成形用金型の断面図。

【図13】衝撃吸収ゴム体の斜視図。

【図14】衝撃吸収ゴム体の製造に使用した射出成形用

金型の説明図。

【図15】従来の射出成形法で不良が形成される過程の説明図。

【図16】従来のローラの成形中の金型の断面図。

【図17】フローマーク及びエア入りの説明図。

【符号の説明】

20, 30, 40, 50, 60, 70, 100, 115
金型

1, 2, 101, 102 固定金型

2A, 102A 注入孔

3, 3B, 3C, 81 可動金型

3A スライドロッド

3D 貫挿孔

3E オリング

4, 51, 61, 71, 117 製品キャビティ

4A, 4B, 4C, 4D 製品キャビティ壁面

4E 金型壁面

5, 105 ノズル

7, 107 パーティングライン

8 コイルバネ

9 ブラケット

10 樹脂磁性材料

12 樹脂ローラ

14 金型空間

21, 80 エアシリンダー

25 ローラ本体部

27 芯金

52, 62 可動部

53, 63 可動部表面

30 54, 64, 74A～74D, 116 ゲート

55, 65 熔融材料

75 熔融ゴム材料

78A～78D ランナー

79 衝撃吸収ゴム体

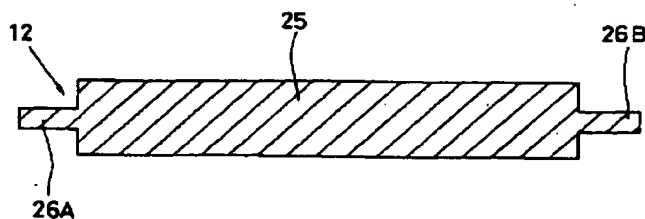
111 フローマーク

112 エア入り不良

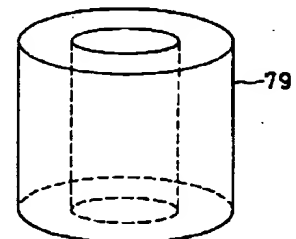
A 流動方向

F 流動圧

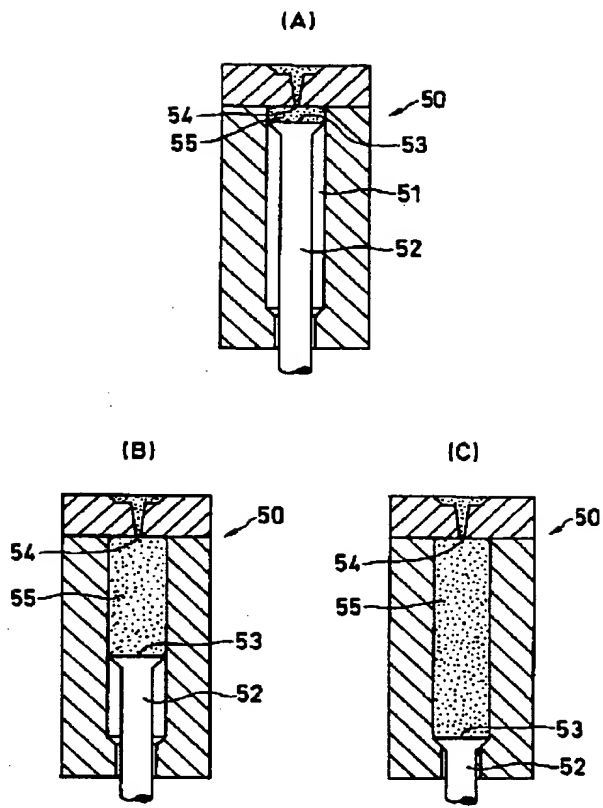
【図6】



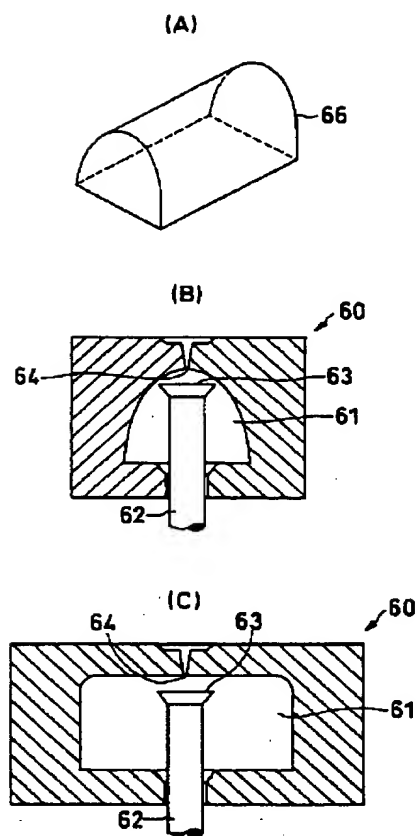
【図13】



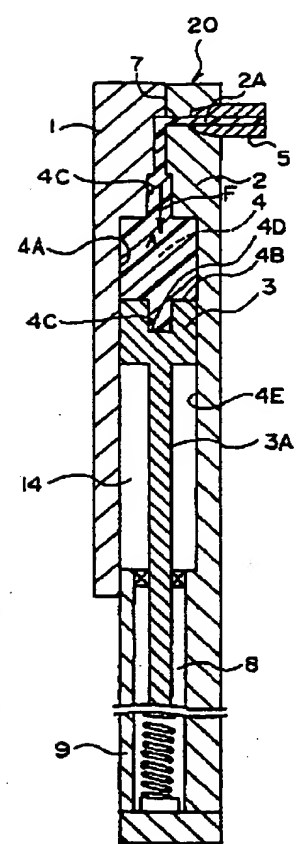
【図1】



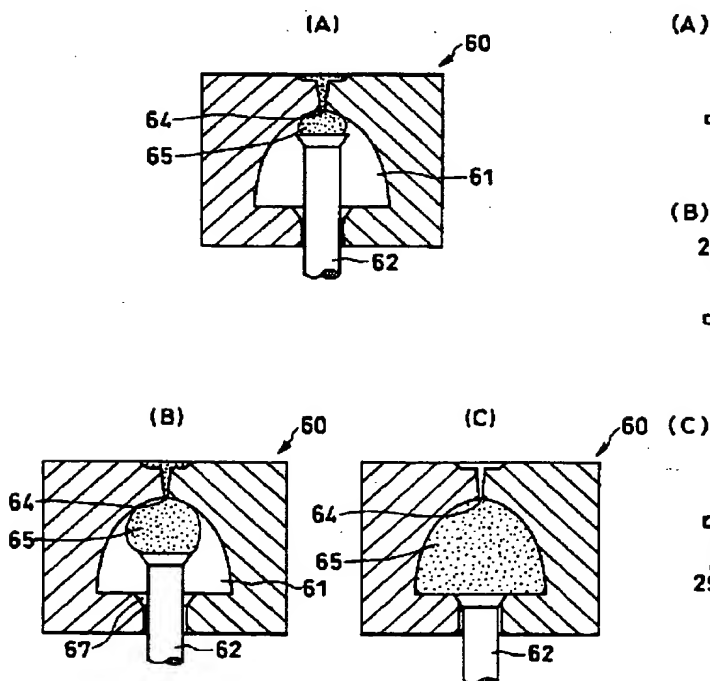
【図2】



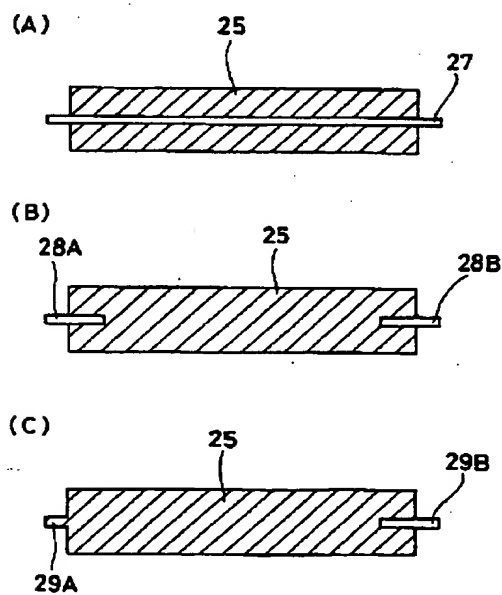
【図8】



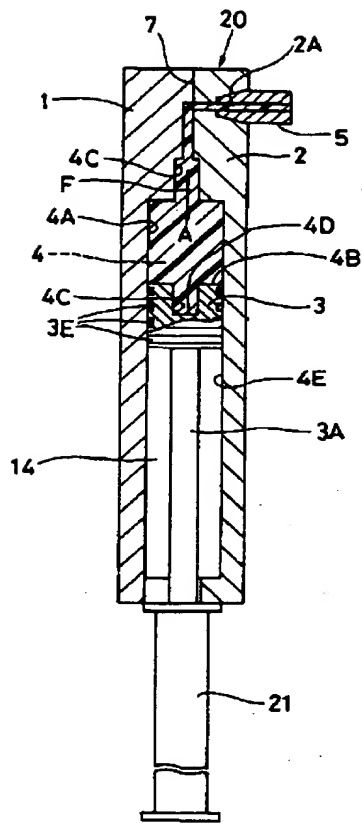
【図3】



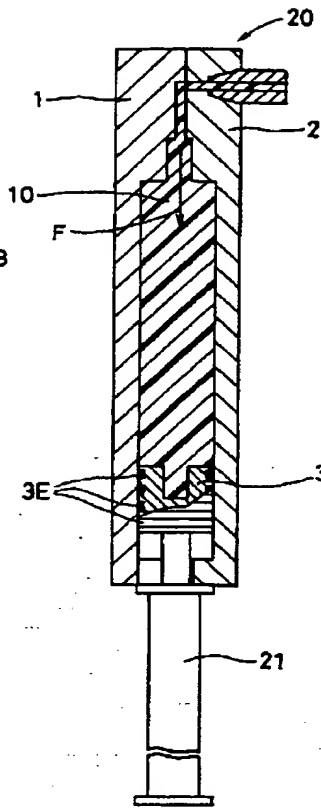
【図7】



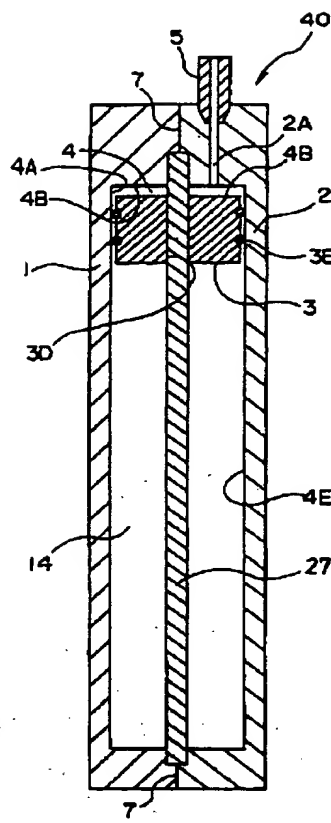
【図4】



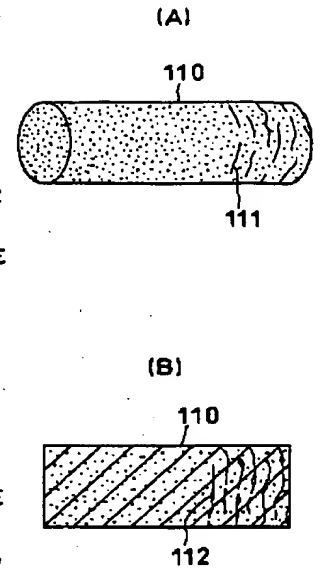
【図5】



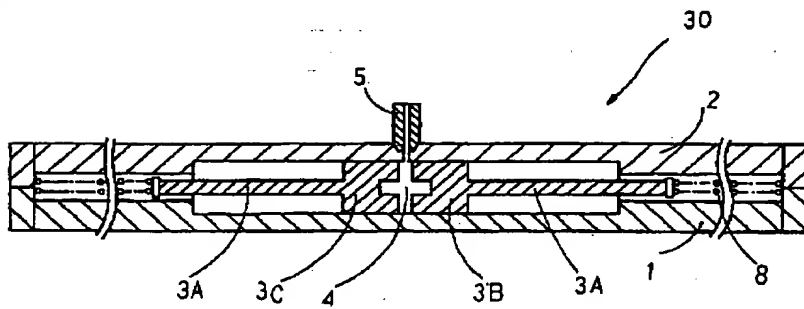
【図10】



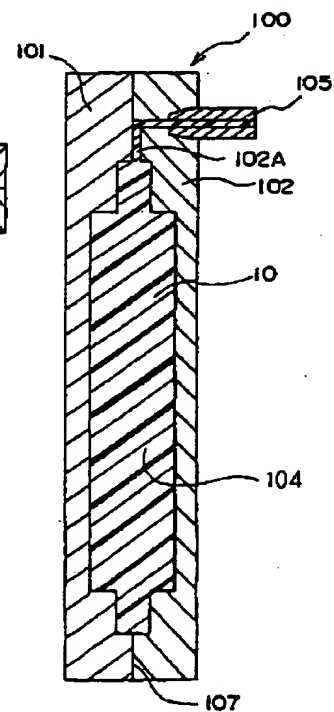
【図17】



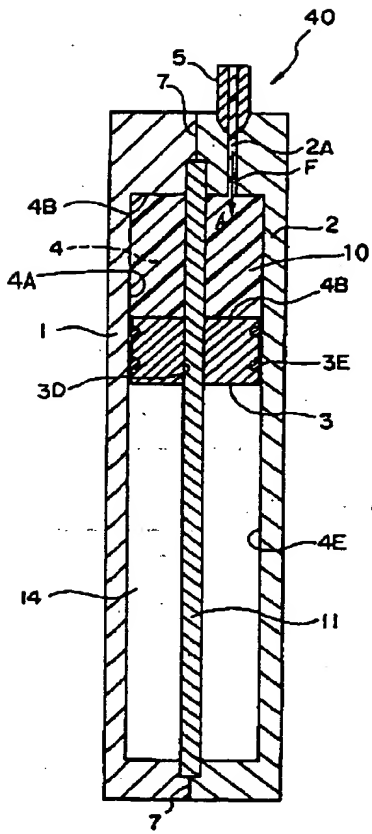
【図9】



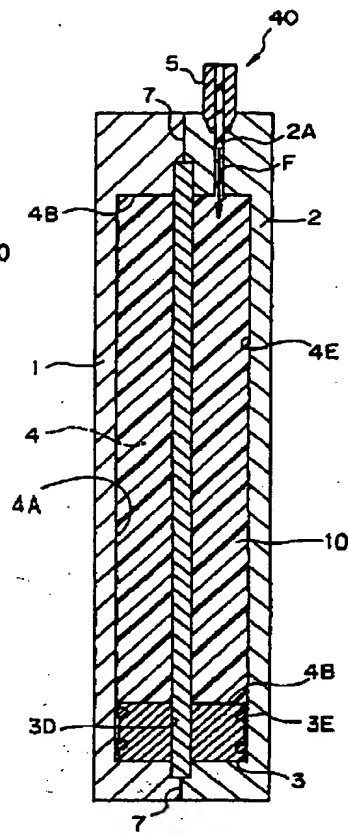
【図16】



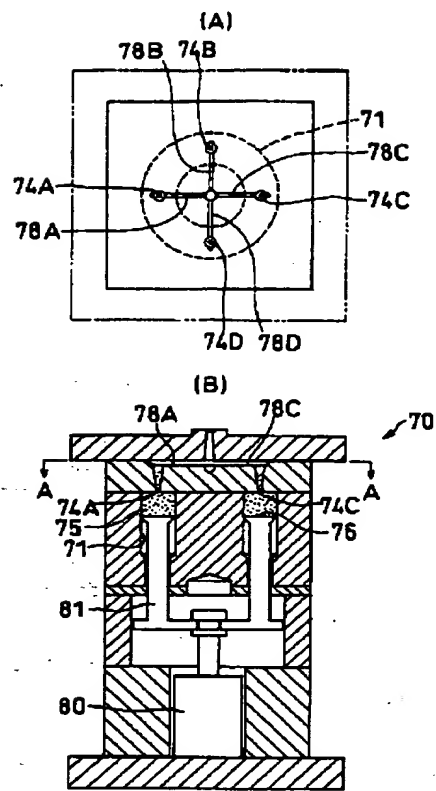
【図11】



【図12】



【図14】



【図15】

